Über die Natur und Entstehung der Stylolithen

von

Theodor Fuchs,

c. M. k. Akad.

(Mit 1 Tafel und 2 Textfiguren.)

Seit längerer Zeit mit besonderer Vorliebe die sogenannten »problematischen« Fossilien studirend, hatte ich meine Aufmerksamkeit auch bereits seit Langem den viel besprochenen Stylolithen zugewendet.

Die Natur dieser merkwürdigen Körper erschien mir so räthselhaft, die bisher zu ihrer Erklärung gemachten Versuche so ungenügend, dass ich schliesslich die Gewohnheit annahm jeden Fachcollegen, mit dem ich in Berührung kam, die Frage vorzulegen, wie er über die Entstehung der Stylolithen denke.

Diese Gewohnheit hatte ich auch auf meiner im verflossenen Frühling vorgenommenen Studienreise durch Italien, die Schweiz und Süddeutschland, welche mich mit zahlreichen der hervorragendsten und competentesten Geologen in Berührung brachte, beibehalten, doch kann ich nur sagen, dass nicht ein einziger der Fachcollegen eine bestimmte Meinung auszusprechen wagte und dass die meisten freimüthig bekannten, dass sie gar keine bestimmte Vorstellung von der Entstehung dieser Körper hätten und dass ihnen alle bisher aufgestellten Theorien hierüber gänzlich ungenügend zu sein schienen.

Der Letzte, welcher meines Wissens diesen Gegenstand eingehender behandelte, war Gümbel, welcher in seiner bekannten Arbeit: »Über die Bildung der Stylolithen und über Fulgurite« (Zeitschrift der Deutschen Geolog. Ges.

XXXIV, 1882, S. 642) nicht nur eine sehr genaue und erschöpfende Beschreibung dieser Fossilien gab, sondern auch eine Theorie über die Entstehung derselben aufstellte und dieselbe sogar auf experimentellem Wege zu stützen versuchte.

Gümbel nahm eine Lage plastischen Thones und legte auf dieselbe eine Metallplatte, in welche verschieden geformte Löcher eingeschnitten waren.

Indem Gümbel diese Metallplatte nun auf die weiche Thonunterlage drückte, quoll der Thon natürlich durch die Löcher der Platte hervor und bildete kleine, hervorragende Säulen, deren Gestalt von dem Umriss des Loches abhing, durch welches sie hervorgequetscht worden waren.

Gümbel vervollständigte diesen Versuch dann in der Weise, dass er die Metallplatte selbst, bevor er sie niederdrückte, mit einer Schicht weichen Thones bedeckte. Indem er sodann den Versuch in der vorerwähnten Weise wiederholte, zeigte es sich, dass die aus der Unterlage hervorgequetschten Säulchen in den weichen oberen Thon eingedrungen waren und auf diese Weise das Bild von Stylolithen darboten.

Auf ähnliche Weise sollten nun auch die Stylolithen in der Natur entstehen.

Ich muss bekennen, dass mir diese Versuche durchaus nicht beweiskräftig zu sein scheinen.

Fassen wir die Sache nämlich von ihrer wesentlichen Seite als mechanisches Problem auf, so ist es klar, dass die Kraft, durch welche hier die stylolithenähnlichen Körper erzeugt wurden, ganz ausserhalb des hergestellten Präparates, nämlich in der körperlichen Kraft des Experimentators lag oder aber in besonderen Vorrichtungen, welche er zu diesem Zwecke construirte, die aber sicherlich ebenfalls ausserhalb des Präparates lagen.

Hätte Gümbel seine durchlöcherte Metallplatte auf den weichen Thon gelegt, die Metallplatte wieder mit Thon bedeckt und das Ganze dann sich selbst überlassen, so würden sich die Löcher in der Metallplatte je nach Umständen von oben oder unten oder auch von beiden Seiten mit Thon gefüllt haben weiter wäre die Sache aber nicht gegangen und ein säulenförmiges Hervorpressen der weichen Unterlage durch die

Löcher der Platte ist unter diesen Umständen eine mechanische Unmöglichkeit.

Auch wenn man einen solchen Schichtencomplex von oben her drücken oder, was wohl dasselbe ist, noch mehr belasten wollte, würden sich die Verhältnisse nicht im mindesten ändern und würden noch immer keine Stylolithen entstehen.

Dieselben entstehen nur dadurch, dass man die in der Mitte eingeschaltete Metallplatte niederdrückt, und zwar durch eine Kraft, welche ausserhalb des angelegten Schichtenverbandes gelegen ist.

Wodurch soll aber diese Kraft in der Natur repräsentirt werden? Es scheint mir unmöglich, eine derartige ausfindig zu machen.

Die Sache hat aber noch eine andere Schwierigkeit. In dem Gümbel'schen Versuche spielt die durchlöcherte, feste und unnachgiebige Metallplatte eine wesentliche Rolle, ja der ganze Versuch wird nur durch dieselbe ermöglicht, und es drängt sich nun auch hier die Frage auf: Wodurch wird denn in der Natur diese Metallplatte vertreten, was ersetzt denn in der Natur diesen ganz wesentlichen Bestandtheil, ohne dem das ganze Experiment unmöglich ist?

Ich will hier nicht weiter darauf eingehen, dass durch den Gümbel'schen Versuch eine wesentliche Eigenthümlichkeit der Stylolithen, nämlich die niemals fehlende Thonkappe vollständig unerklärt bleibt, so wie dass die Erklärung auch sonst noch an einer Reihe von Unwahrscheinlichkeiten leidet und will nur noch eine Bemerkung machen.

Gümbel erwähnt zu wiederholten Malen, dass die Stylolithen in manchen Fällen von unten nach oben, in manchen hingegen umgekehrt von oben nach unten gerichtet sind.

Diese Ausdrucksweise wird auch vielfach von anderen Autoren gebraucht, beruht aber, wie ich glaube, auf einer gänzlichen Verkennung der Sachlage.

Die Stylolithen treten ja niemals vereinzelt, sondern immer gesellig, in Linien geordnet, auf und bilden so die bekannten »Stylolithenbänder«.

Wenn man in einem solchen „Stylolithenband“ die säulenförmigen Körper, welche oben ihre Thonkappe tragen,

als von unten nach oben vorgedrungen betrachtet, so kann man mit ganz demselben Rechte die dazwischenliegenden Gesteinspartien als von oben nach unten eingedrungene Stylolithen ansehen, welche ihre Thonkappe unten tragen.

Man kann demnach von einer bestimmten Richtung des Eindringens gar nicht sprechen; jedes Stylolithenband stellt vielmehr eine Art Verzahnung dar, bei welcher die Bewegung wahrscheinlich von beiden Seiten gleichzeitig erfolgte.

So weit war ich in dieser Frage gekommen, als ich in der geologischen Sammlung von Tübingen, mit dem Studium der jurassischen Fucoiden beschäftigt, eine sehr unerwartete Entdeckung machte, die mich aufs Äusserste frappirte.

Ich fand nämlich ein beiläufig handtellergrosses Stück dichten, lichtgrauen Kalksteins aus dem Weissen Jura β von der Gömminger Staige, welches von einem äusserst zierlichen, circa 3 *mm* breiten Stylolithenband durchzogen war.

Senkrecht auf dieses Band und dasselbe verquerend, schien ein unregelmässig gezackter Sprung durch das Gestein zu verlaufen.

Als ich diesen Sprung aber mit der Lupe näher ins Auge fasste, sah ich zu meiner Überraschung, dass dieser vermeintliche Sprung auch ein Stylolithenband sei, dessen kleine Stylolithen deutlich die charakteristische Streifung und den charakteristischen Thonbeschlag zeigten.

Ich hatte also ein Gestein vor mir, welches zwei senkrecht aufeinanderstehende und sich gegenseitig durchkreuzende Stylolithenbänder aufwies! (Siehe Fig. 1 auf nächster Seite.)

Als ich, nach Wien zurückgekehrt, die Hieroglyphenplatten musterte, welche mir Herr v. Bosniaski aus seiner Sammlung zum näheren Studium anvertraut hatte, fand ich darunter ein Stück, welches eine ganz analoge Erscheinung darbot.

Das in Rede stehende Object bestand aus einem beiläufig handgrossen Stücke Biancone von Tolfa, welches auf der einen Fläche über und über mit Fucoiden, Wurmfährten, Spirophyten etc. bedeckt war. Quer durch dieses Gewirre von Hieroglyphen verlief nun ein sonderbar gezacktes Band, welches ich anfangs für einen besonderen Fucoiden hielt. Als ich es aber näher

ins Auge fasste, sah ich zu meiner Überraschung, dass es ein prachtvolles Stylolithenband war, welches das Gestein unter einem fast rechten Winkel durchsetzte und demnach fast senkrecht auf der Schichtfläche stand.

Die Abbildung auf der beigegebenen Tafel gibt ein getreues Bild dieses Vorkommens.

Durch diese beiden Funde erhielt die Frage nach der Entstehungsweise der Stylolithen mit einem Schlage eine offenbar gänzlich veränderte Basis.

Man hatte bisher immer angenommen, dass die Stylolithen an die Schichtungsflächen gebunden seien, und alle

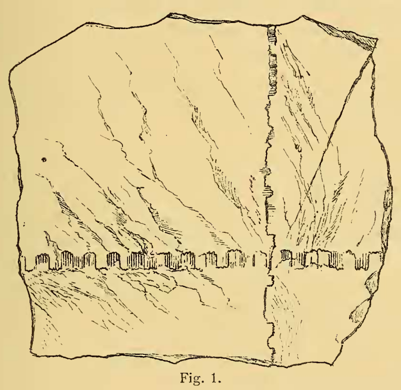


Fig. 1.

Theorien, welche man bisher zu ihrer Erklärung aufstellte, waren von dieser Voraussetzung ausgegangen, die man gewissermassen als selbstverständlich ansah.

Die vorliegenden Stücke zeigen nun aber in ganz überzeugender Weise, dass diese Voraussetzung eine irrige gewesen, dass die Stylolithen mit Schichtflächen gar nichts zu thun hätten, dass sie offenbar erst secundär im festen Gesteine entstünden und allem Anscheine nach nichts anderes als eine besonders modificirte Form von Sprüngen seien.

Diesen Gedanken weiter verfolgend, wurde ich von Dr. Wähner, dem ich meine Beobachtungen mittheilte, auf jene eigenthümlichen Erscheinungen aufmerksam gemacht, welche Rothpletz in seinem jüngsterschienenen Werke: »Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen« unter dem Namen der »Drucksuturen« ausführlich behandelt.

Unter dem Namen »Drucksuturen« versteht Rothpletz eigenthümlich zackige Sprünge, welche sich namentlich in dichten Kalksteinen finden, das Gestein oft nach allen Richtungen hin unregelmässig durchziehen und in ihrem gezackten Verlaufe sehr häufig auffallend an die Suturen der Schädelknochen erinnern. Ein auffallender Charakter dieser Suturen besteht darin, dass sie regelmässig einen thonigen Beschlag zeigen, welcher je nach der Beschaffenheit des Gesteins roth, grün oder schwarz ist und der gesammten Sachlage nach nur als ein Residuum von aufgelöster Gesteinsubstanz betrachtet werden kann.

Sehr viele roth oder schwarz geaderte Marmore sind nichts anderes als derartige von Drucksuturen durchschwärmte Kalksteine. Versucht man es, einen derartigen Kalkstein längs einer Drucksutur zu theilen, so erhält man sehr häufig ganz unregelmässige Ablösungsflächen, welche über und über mit parallelen Riefen, wie mit Rutschstreifen bedeckt sind, eine Erscheinung, welche namentlich im Adnether Kalke und vielen anderen ähnlichen alpinen Kalken sehr gewöhnlich ist.

In anderen Fällen zeigt die Oberfläche der Drucksutur im Ganzen genommen einen mehr ebenflächigen Verlauf, doch erscheint sie dabei wie corrodirt und mit einer Menge kleiner Zähnchen und Spitzen besetzt, welche häufig eine deutliche Längsriefung zeigen und so ganz winzigen Stylolithen gleichen. Derartige Drucksuturen, respective Ablösungsflächen, finden sich namentlich häufig in der Scaglia und im Biancone.

Ist der Kalkstein fossilführend, so kann man sehr häufig bemerken, dass Versteinerungen dort, wo sie an eine Drucksutur angrenzen, von derselben gleichsam abgeschnitten erscheinen und jenseits derselben keine Fortsetzung finden und bildet Rothpletz eine Reihe sehr drastischer derartiger Beispiele ab.

Alle diese Thatsachen nöthigen mit zwingender Kraft zu dem Schlusse, dass die Drucksuturen aus Sprüngen entstanden, auf denen lebhafte, chemische Auflösungsprocesse stattfanden, durch welche, mitunter augenscheinlich sehr bedeutende, unregelmässig begrenzte Gesteinsmengen aufgelöst wurden und der anfänglich wahrscheinlich mehr geradlinige Sprung einen unregelmässigen Verlauf erhielt.

Der Thonbeschlag der Sutur ist das Residuum der aufgelösten Substanz, die Bildung von Rutschstreifen die Folge der stattgehabten Bewegung.

Es ist wohl sofort ersichtlich, dass die eben geschilderten Drucksuturen in allen wesentlichen Punkten mit den Stylolithennähten übereinstimmen, so dass die letzteren gewissermassen nichts anderes wären als Drucksuturen von einer bestimmten regelmässigen Ausbildung.

Rothpletz weist auch ausdrücklich auf die grosse Ähnlichkeit zwischen diesen beiden Erscheinungen hin und nennt die kleinen, längsstreifigen, zahnförmigen Erhöhungen auf den Suturflächen der Scaglia direct kleine Stylolithen.

Gleichwohl wagt er es noch nicht, die Identität dieser beiden Bildungen auszusprechen, indem er die Bemerkung macht, die »echten Stylolithen« unterschieden sich von den Drucksuturen und deren stylolithenähnlichen Bildungen dadurch, dass sie stets an Ablagerungsflächen gebunden seien und sich vor der Verfestigung des Gesteins gebildet hätten.

Rothpletz steht hiebei offenbar unter dem Einflusse der landläufigen Meinung und vielleicht speciell unter dem Einflusse von Gümbel's letzter Publication über diesen Gegenstand, welche er auch bei dieser Gelegenheit citirt.

Ich glaube jedoch an den eingangs besprochenen Stücken hinlänglich dargethan zu haben, dass diese beiden Suppositionen irrthümliche sind.

Die Stylolithen entstehen keineswegs im weichen, schlammigen, sondern vielmehr in dem bereits erhärteten Gestein.

Sie sind auch keineswegs an die Schichtungsflächen gebunden, sondern es setzen die Stylolithenbänder mitunter auch quer durch das Gestein.

Unter solchen Umständen ist aber, wie ich glaube, jeder wesentliche Unterschied zwischen Stylolithennaht und Drucksutur verschwunden, und wir sind vollkommen berechtigt, in den Stylolithenbändern nur eine besondere Form von Drucksuturen zu sehen.

Dass die Stylolithen nicht in weichem, nachgiebigem, sondern im bereits verfestigtem Gestein entstanden, scheint mir übrigens bereits aus der feinen, scharfen, parallelen Riefung hervorzugehen, welche die Seiten derselben zeigen und welche ein ganz charakteristisches Merkmal der Stylolithen darstellen. Überdies erscheinen diese Seiten oft wie polirt und bieten ganz das Bild einer Rutschfläche oder eines Harnisches dar. Derartige Oberflächenzeichnungen können sich meiner Ansicht nach nur auf festem Gestein bilden, und scheint mir die Bildung geriefter, glänzender Rutschflächen auf einer weichen, teigartigen Masse nicht gut denkbar.

Es gibt aber noch eine andere Erscheinung, welche Gümbel selbst erwähnt und welche mir nicht minder zu beweisen scheint, dass das Gestein zur Zeit der Bildung der Stylolithen bereits hart gewesen sein müsse.

Gümbel erwähnt nämlich, dass horizontale Streifen, welche im Nebengesteine erkennbar sind, am Stylolithen immer scharf abgeschnitten erscheinen und sich erst jenseits desselben in gleicher Höhe fortsetzen.

Diese Erscheinung ist im Grunde genommen ident mit dem von Rothpletz hervorgehobenen Abschneiden der Fossilien an der Drucksutur und ist meines Erachtens nur durch die von Rothpletz angenommenen Vorgänge in bereits hartem Gestein denkbar.

Würden die Stylolithen durch ein Ineinanderpressen weicher, plastischer Substanzen entstanden sein, so könnten die vorerwähnten Streifen unmöglich am Stylolithen scharf abschneiden und jenseits desselben in gleicher Höhe wieder fortsetzen, sondern dieselben müssten vielmehr durch den eingedrungenen Stylolithen deformirt erscheinen und sich schlingenartig um denselben herumziehen.

Was die Lage der Stylolithen im Gestein anbelangt, so möchte ich darauf hinweisen, dass Schmid und Schleiden

bereits im Jahre 1846 in ihrer bekannten geognostischen Beschreibung des Saalthales bei Jena[1] wiederholt hervorhoben, dass es nicht nur vertical, sondern auch horizontal liegende Stylolithen gäbe.

Gümbel erwähnt dieses Umstandes auch, versucht es jedoch, die Richtigkeit dieser Angabe, welche sich mit seiner Theorie freilich gar nicht würde haben vereinbaren lassen, in Zweifel zu ziehen, indem er von der Voraussetzung ausgeht, dass die betreffenden Angaben nicht auf Beobachtungen in der Natur beruhen, sondern nur dadurch hervorgerufen wurden, dass man (seiner Ansicht nach) vertical im Gestein verlaufende Farbenstreifen für einen Ausdruck der Schichtung hielt und in Folge dessen das betreffende Handstück irrig orientirte.

Später hat Gümbel seine diesbezügliche Ansicht allerdings geändert, indem er selbst im weissen Jura von Burglengenfeld nördlich von Regensburg im anstehenden Felsen zahlreiche horizontale Stylolithen beobachtet neben den gewöhnlichen verticalen und solchen, welche in der verschiedensten Weise zwischen diesen extremen Fällen vermittelten. Wie aus der kurzen Notiz,[2] welche er über diesen Fund publicirte, hervorgeht, glaubt er jedoch auch diesen Thatsachen gegenüber noch bei seiner Vorstellung verbleiben zu können.

Ein Punkt bleibt in der von mir hier vertretenen Anschauung allerdings noch räthselhaft, nämlich die Umwandlung eines ursprünglich mehr oder minder geradlinig verlaufenden Sprunges in eine gezackte Sutur in Folge chemischer Auflösung.

Gleichwohl gibt es auch hier Analogien, welche möglicherweise zu einer Erklärung dieser sonderbaren Erscheinung führen könnten und auf welche auch Rothpletz in diesem Sinne hinweist, und zwar ist dies die bekannte Erscheinung der eingedrückten Geschiebe, welche sich in so vielen Geröllablagerungen findet.

Es ist wohl höchst wahrscheinlich, dass dieses Eindringen des einen Geschiebes in das andere lediglich durch

---

[1] Die geognostischen Verhältnisse des Saalthales bei Jena. Leipzig, 1846.

[2] Gümbel, Über die Natur und Entstehungsweise der Stylolithen. (Briefl. Mitth. an Dr. Dames.) Zeitschr. der Deutschen geol. Gesellsch., 1888, S. 187.

einen chemischen Process hervorgerufen wird, bei welchem aber an der Berührungsfläche nur das eine Gerölle angegriffen wird, das andere aber intact bleibt.

Es scheint dadurch erwiesen, dass chemische Auflösungsprocesse, welche sich an der Berührungsfläche ähnlicher Substanzen abspielen, unter Umständen nur die eine Seite angreifen, die andere aber unberührt lassen.

Denkt man sich nun in einem Gestein einen Sprung in eine Anzahl aliquoter Theile getheilt und nimmt an, dass längs dieser Theile abwechselnd einmal nur die oben und das anderemal nur die untere Seite angegriffen wird, so muss nothwendigerweise eine Verzahnung eintreten, wie wir sie an den Stylolithenbändern und Drucksuturen beobachteten.

Sehr bemerkenswerth ist übrigens noch der Umstand, dass bei den vorerwähnten eingedrückten Geschieben, sowohl die entstandene Höhlung in dem einen Geschiebe, als auch die eingedrungene Partie des anderen Geschiebes, in der Regel mit deutlichen Rutschstreifen bedeckt ist, ganz so wie bei Stylolithen, ja Rothpletz hat sogar gezeigt, dass die Grenzfläche zwischen dem ausgehöhlten und dem eingedrungenen Geschiebe bisweilen eine, wenn auch nur unter dem Mikroskop erkennbare, so doch vollkommen typisch gezackte Drucksutur darstellt.[1]

Rothpletz hat die Eigenthümlichkeiten seiner »Drucksuturen« übrigens bereits vor längerer Zeit erkannt und dieselben in seiner bekannten Arbeit: »Geologisch-paläontologische Monographie der Vilser Alpen (Paläontographica, XXXIII, 1886, p. 68) ausführlich beschrieben und abgebildet, ohne jedoch damals schon auf die Ähnlichkeit mit den Stylolithen hinzuweisen.

Rothpletz erwähnt bei dieser Gelegenheit auch, dass bereits vor ihm Thurmann diese Erscheinung erkannt und unter der Bezeichnung: »Syncolèmes diaclivaires« eingehend beschrieben habe.

---

[1] Rothpletz, Über Gerölle mit Eindrücken. (Zeitschr. der Deutschen geol. Gesellsch., 1880, 189.)

Rothpletz gibt kein näheres Citat der betreffenden Arbeit Thurmann's, doch kann es sich wohl nur um dessen im Jahre 1857 erschienenes, posthumes Werk: »Essai d'orographie jurassique« (Mémoires de l'Inst. Genévois, tome IV) handeln.

Es ist nun wohl ganz richtig, dass Thurmann in diesem Werke den uns hier beschäftigenden Gegenstand sehr ausführlich und detaillirt behandelt, doch muss man wohl gestehen, dass die Art und Weise der Behandlung so absonderlich und so gänzlich abweichend von jeder naturwissenschaftlichen Methode ist, dass man seine Arbeit, soweit sie sich mit diesen Erscheinungen beschäftigt, fast nur als ein Curiosum betrachten kann.

Übrigens sind es auch nicht sowohl die »Syncolèmes diaclivaires« Thurmann's, welche bei einem Vergleiche mit den Drucksuturen und Stylolithennähten herangezogen werden müssen, wie Rothpletz angibt, sondern vielmehr seine »diasperasmes«, wie schon aus nachstehender Charakterisirung derselben hervorgeht:

»Nous nommerons diasperasmes les dents cannelées de ces sortes d'engrenages par pénétration mutuelle le long de la jonction horizontales des assises.«

Scheint es mir daher, dass man bei der Behandlung dieser Frage von der Thurmann'schen Arbeit füglich absehen kann, so möchte ich darauf aufmerksam machen, dass es eine noch ältere Publication gibt, in welcher die Eigenthümlichkeit der Drucksuturen und deren Zusammenhang mit Stylolithen so klar erkannt und eingehend geschildert ist, dass die gegenwärtige Rothpletz'sche Darstellung, so weit es sich um das Thatsächliche der Erscheinung handelt, fast nur als eine Wiederholung der älteren Beobachtungen erscheint.

Das Werk, welches ich hier im Auge habe, ist die bekannte »Geology of New-York« von James Hall, welche im Jahre 1843 erschien.

In diesem Werke beschreibt der Verfasser S. 95 eigenthümliche Structurverhältnisse, welche sich im Niagarakalkstein finden, und scheint mir die Stelle so merkwürdig zu sein, dass ich nicht umhin kann, sie hier wörtlich anzuführen:

»The lower and the middle portions of this limestone in addition to the regular seams or divisional planes, often present

a kind of undulating seam or suture, the projecting portions of one layer closing into corresponding depressions in the other. These from being scarcely visible, become of considerable magnitude, and the projecting portions on either side an inch or more and even five or six inches in length. These have been compared by M. Vanuxem to the sutures of the skull, which the often resemble. When separated, the surfaces present a parallel fibrous or striated appearance, and are frequently covered with a fibre of carbonaceous matter. These appearances, which occur not only in this rock, but in the water lime and some of the higher rocks, were termed by Prof. Eaton, Lignilite, from their resemblance to woody fibre. They are not always at the junction of two layers, or as forming a division, but frequently penetrate the solid stratum, and are separable, appearing like wooden pin drivers into the mass. Again they divide the rock into columnar blocks of variable dimensions. The illustration N° 32, is from a specimen where the striated surface is eight inches long, and has separated a portion of the rock into an irregular column.«

Die angeführte Zeichnung stellt einen grossen säulenförmigen Stylolithen dar.

Auf Seite 130 und 131 beschreibt Hall ganz idente Erscheinungen aus Kalksteinen der Onondaga Salt Group. Er bildet schöne Stylolithen und Drucksuturen ab und beschreibt die letzteren folgendermassen:

»The suture-like seams before spoken of usually occur as horizontal lines of division, the striated surfaces vertical. In the quarries at Mendon I observed some of these sutures in a vertical position and the striated surfaces parallel to the plane of stratification. These sutures sometimes separate, presenting a surface covered with toothlike projections«.

»They will be readily recognized by any one after seeing these illustrations, and since they are known to be widely diffused and occurring in greater or less perfection in nearly all the calcareous strata of the system, and even in the higher rocks, they have become subjects of interest. The great lime-

stone formations of the west, holding the place of the carboniferous of Europe, and apparently identical with that rock, is marked by similar sutured divisions, and small columns like wooden pins driven into the rock.«

Man sieht, die Beschreibung stimmt mitunter fast wörtlich mit der von Rothpletz gegebenen überein.

Hall führt an, dass die in Rede stehenden, zackigen Suturen sich in fast allen paläozoischen Kalksteinen Amerikas fänden, und Rothpletz schildert ihre weite Verbreitung in den mesozoischen Kalken der Alpen und Central-Europas.

Ich möchte nun diesen Beispielen ein weiteres anfügen, welches man namentlich in Wien sehr häufig zu beobachten Gelegenheit hat, und zwar an jenen grobkrystallinischen Urkalken, welche als Tischplatten, Treppen, Geländer, Verkleidungen u. s. w. allgemeine Verwendung haben.

Diese weisslichen oder lichtgrauen Kalke sind fast immer von schwarzen Adern durchzogen, welche, bald einzeln, bald netzförmig auftretend, fast immer mehr oder minder deutlich den für Drucksuturen charakteristischen gezackten Verlauf zeigen. Die Tischplatten in unseren Kaffeehäusern werden sehr häufig aus diesem Gesteine hergestellt, und wer dieselben auf diesen Punkt hin prüft, wird sicherlich in kurzer Zeit sehr ausgezeichnete Beispiele von solchen ausgezackten Suturen finden, welche vollkommen mit den von Hall und Rothpletz gegebenen Figuren übereinstimmen.

Ich glaube daher, dass auch diese schwarzen Adern eigentlich Drucksuturen sind, und dürfte die schwarze Färbung wohl von Graphit herrühren, welcher, in feinen Schüppchen im Gestein vertheilt, auf den Drucksuturen in grösserer Menge angereichert wird.

Rothpletz spricht die Ansicht aus, dass die Theorie der Drucksuturen noch eine vielfache Anwendung in der Geologie finden werde, und wäre es in der That sehr verlockend, auf dieses Thema näher einzugehen.

Man könnte die Frage aufwerfen, ob man nicht die Erscheinung der Drucksuturen zur Erklärung gewisser Erzvorkommen verwenden könnte, oder ob nicht die bekannte Mosaikstructure, welche manche mikrokrystallinische Kalk-

steine unter dem Mikroskope zeigen, einem ähnlichen Processe ihre Entstehung verdanken. Es würde dies hier aber wohl zu weit führen, und überdies würde ich damit ein Feld betreten, welches meinen sonstigen Studien ganz ferne liegt.

Ich ziehe es daher vor, auf eine Weiterführung dieser Speculationen zu verzichten und deren Lösung anderen berufeneren Händen zu überlassen.

Anhang.

Anhangsweise möchte ich hier noch eines Vorkommnisses gedenken, welches ich im Münchener paläontologischen Museum zu beobachten Gelegenheit hatte und welches mir ebenfalls in die hier behandelte Kategorie von Vorkommnissen zu gehören scheint, obwohl es anderseits mehrfach abweichende Eigenthümlichkeiten aufweist.

Ich fand nämlich in München mehrere Kalkplatten von Kelheim, welche mit sonderbaren Leisten bedeckt waren, die auf den ersten Anblick an Ausfüllungen von Trockenrissen erinnerten.

Da ich nun seit langer Zeit die Anschauung vertrete, dass die Solenhofer und Kelheimer Platten keineswegs Seichtwasserbildungen seien, sondern, wie die Aptychenschiefer überhaupt, sich in tieferem Wasser abgelagert hätten, so erschien mir das Vorkommen von Trockenrissen in diesen Ablagerungen selbstverständlich sehr auffallend.

Als ich den Gegenstand jedoch näher ins Auge fasste, kam es mir vor, dass die vorliegenden Leisten doch nicht recht mit den bekannten Ausfüllungen, respective Abdrücken von Trockenrissen übereinstimmten und auf irgendwelche andere Art entstanden sein müssten.

Vor allen Dingen war bereits ihre Gruppirung nicht jene von Trockenrissen. Trockenrisse zeigen immer eine polygonale Anordnung, sie bilden gewissermassen ein grobes Netz, wie dies ja auch in der Natur ihrer Entstehung begründet ist.

Von einer solchen Anordnung war jedoch bei den vorliegenden Leisten keine Spur zu entdecken und kreuzten sich dieselben vielmehr in ganz regelloser Weise wie Sprünge in einem festen Gestein.

Ferner war es mir auffallend, dass die Oberfläche dieser Leisten ungewöhnlich flach und eben war und durch eine regelmässige scharfe Kante von den Seitentheilen geschieden schien.

Endlich schien mir auch die Oberflächenbeschaffenheit der Platte bemerkenswerth. Dieselbe zeigte nämlich keineswegs die dichte homogene Beschaffenheit, welche das Gestein ursprünglich besitzt, sondern sie erschien eigenthümlich weiss, rauh und griesig, wie corrodirt.

Die vorerwähnten Leisten schienen ganz aus dieser corrodirten, griesigen Substanz zu bestehen, welche sich auch nach unten zu scharf gegen die unveränderte Substanz des Gesteins abgrenzte, welche Abgrenzung bisweilen so weit ging, dass sich die Leisten vom Gesteine ablösten und man dieselben als flache stängelige Gebilde abheben konnte.

Untersucnte man die seitlichen Bruchflächen dieser Platten, so sah man hie und da die vorerwähnte griesige Veränderung der Gesteinsubstanz bis zu einer Tiefe von 4—10 *mm* in das Gestein eindringen.

Die veränderten und die unveränderten Partien des Gesteines waren dabei stets scharf geschieden und sehr häufig durch einen Beschlag von grünlich-gelbem Mergel getrennt.

Das Merkwürdigste war aber Folgendes:

Legte man in dem letzterwähnten Falle die seitliche Fläche bloss, an welche die griesige und die unveränderte Gesteinsubstanz aneinander grenzten, so sah man diese Grenzfläche deutlich mit senkrechten Stylolithenriefen bedeckt, und dieselbe Stylolithenstreifung bemerkte man auch sehr häufig an den Seitenflächen der vorerwähnten Leisten, so dass dieselben von der Seite betrachtet aussehen wie Durchschnitte von Pinna-Schalen. Siehe nachstehende Fig. 2.

Nach der hier gegebenen Darstellung finden wir in diesem Vorkommen alle wesentlichen Momente vereinigt, welche bei der Stylolythenbildung concurriren, nämlich:

1. Bildung von Sprüngen,
2. Chemische Corrosion,
3. Bildung von Thonbeschlägen,
4. Parallele Streifung.

Gleichwohl bietet der Fall anderseits so viel Abweichendes dar, dass ich ihn nicht ohne Weiteres mit Drucksuturen,

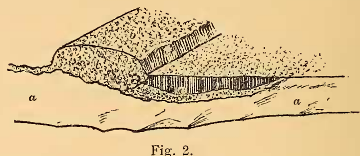


Fig. 2.

Querdurchschnitt durch eine Kehlheimer Platte mit einer Leiste an der Oberfläche.

a Unverändertes dichtes Gestein.
b Mattes, griesig corrodirtes Gestein.
c Stylolithenstreifung.

respective den normalen Stylolithenbildungen in Übereinstimmung zu bringen vermag, und mich für den Augenblick darauf beschränken muss, auf denselben aufmerksam gemacht zu haben.